

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 1 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 6 4 5 7 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 4 5 7 7]

出 願 人
Applicant(s): 日 本 電 気 株 式 会 社

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 9 5 3 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 53210922

【提出日】 平成14年12月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明の名称】 送信電力制御方式

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
日本電気株式会社内

【氏名】 細川 泰輔

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081710

【弁理士】

【氏名又は名称】 福山 正博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 025276

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9500874

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信電力制御方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局および移動局間で、無線により通信する際に、前記基地局から前記移動局への送信電力を目標 S I R（希望信号電力対雑音電力比）の使用により最適値に制御する送信電力制御方式において、

前記目標 S I R を、前記通信の通信品質および前記目標 S I R に対する受信 S I R の追従度合に基づき設定することを特徴とする送信電力制御方式。

【請求項 2】

前記目標 S I R に対する受信 S I R の追従度合は、前記目標 S I R と受信 S I R 測定値との差の絶対値により判断することを特徴とする請求項 1 に記載の送信電力制御方式。

【請求項 3】

前記目標 S I R に対する受信 S I R の追従度合は、前記目標 S I R と受信 S I R 測定値の差の絶対値の時間積分値により判断することを特徴とする請求項 1 に記載の送信電力制御方式。

【請求項 4】

前記目標値と測定値の差の絶対値を予め決められた閾値と比較し、該比較の結果に基づき前記目標 S I R の UP 又は DOWN を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の送信電力制御方式。

【請求項 5】

前記 S I R 目標値は、メモリに格納されると共に、新たに設定された S I R 目標値も前記メモリに格納されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の送信電力制御方式。

【請求項 6】

前記目標 S I R の制御は、復調部から前記通信品質目標値を読み出し、通信品質測定部からの前記通信品質測定値を読み出し、メモリから S I R 目標値を読み出し、S I R 測定部から前記 S I R 測定値を読み出し、目標 S I R 制御部により

設定することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の送信電力制御方式。

【請求項 7】

前記基地局および前記移動局間の無線通信は、アウターループ送信電力制御を使用する W - C D M A 方式等の無線通信方式であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の送信電力制御方式。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は送信電力制御方式に関し、特に W - C D M A (Wideband Code Division Multi Access) 方式の移動無線通信におけるアウターループ送信電力制御方式に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

W - C D M A 方式におけるアウターループ送信電力制御は、移動局（又は基地局）が B L E R（ブロック誤り率）や B E R（ビット誤り率）等の通信品質を測定し、目標とする通信品質との比較結果から目標 S I R（希望信号電力対雑音電力比）を制御するものである。これにより基地局の送信電力を間接的に制御することができ、所望の通信品質を得られる。しかし、通信品質の比較のみを判断基準として目標 S I R の制御を行うと、基地局の送信電力が最大値や最小値に張り付いたときに、適切な目標 S I R の制御ができない場合がある。

【 0 0 0 3 】

即ち、W - C D M A 方式では、全てのチャンネルが同じ周波数を使用するため、他の通信チャンネルからの干渉を受ける。この干渉量は、回線容量を決める主要因となるので、基地局の送信電力をできるだけ小さくする方が回線容量の面で望ましい。一方、移動機での通信品質は、受信 S I R に依存する。つまり、基地局の送信電力を大きくすると、受信 S I R も大きくなり、通信品質は向上する。従って、利用するサービスに必要な通信品質を満足し且つできるだけ小さな送信電力となるように最適送信電力を設定することが必要となる。

【 0 0 0 4 】

無線通信の場合には、有線通信の場合と異なり、周辺の環境の変化や移動局（又は移動機）が移動することにより一定の受信 S I R を得るために必要な基地局の送信電力が変化する。更に、一定の通信品質を得るために必要な受信 S I R も変化する。

【0005】

W-CDMA方式では、以上のことを考慮して、回線容量および通信品質の両方を最適化できるように送信電力制御方法が規定されている。送信電力の制御は2段階で行われる。1つの方法は、目標となる S I R を設定し、受信 S I R が目標 S I R となるように、基地局に送信電力の制御信号を送るものである（インナーループ送信電力制御）。基地局は、受信した制御信号に従って送信電力を制御する。以下に簡単に動作を述べる。

受信 S I R < 目標 S I R の場合：送信電力 UP 要求の制御信号を送信

受信 S I R > 目標 S I R の場合：送信電力 DOWN 要求の制御信号を送信

【0006】

もう1つの方法は、一定時間毎に通信品質を測定し、所望の通信品質と比較した結果から目標 S I R を制御するものである（アウトナーループ送信電力制御）。以下に簡単に動作を述べる。

測定した通信品質が所望の通信品質より悪い場合：目標 S I R を UP

測定した通信品質が所望の通信品質より良い場合：目標 S I R を DOWN

一般に、アウトナーループ送信電力制御は、インナーループ送信電力制御よりも制御のスピードが遅い。これは、S I R の測定よりも通信品質の測定の方が時間を要するからである。

【0007】

斯かる無線通信における送信電力制御方法、装置およびシステムに関する一般的な技術は、種々の文献に開示されている（例えば、特許文献1および特許文献2参照。）。

【0008】

【特許文献1】

特開 2002-185398 号公報（第5頁、第7図）

【特許文献 2】

再公表特許 WO 9 7 / 5 0 1 9 7 号公報（第 9 頁、第 2 図）

【0 0 0 9】**【発明が解決しようとする課題】**

従来技術の課題を、図 5 および図 6 の説明図を参照して説明する。これら図 5 および図 6 は、横軸に時間を取り、縦方向に順次重ねてそれぞれ基地局の送信電力（（A）参照）、S I R（（B）参照）および B L E R（（C）参照）を示す。（A）に示す如く、基地局は、移動機から送られてくる制御信号に従って送信電力の制御を行う。しかし、送信電力には最大値および最小値が設定されている。従来の如く通信品質のみに基づいて目標 S I R の制御を行うと、基地局の送信電力は最大値だが、通信品質が所望の通信品質より悪い場合には、目標 S I R は通信品質が悪いために大きくなる。

【0 0 1 0】

一方、受信 S I R は、基地局の送信電力が最大値となっているため、目標 S I R に追従しない状態となる（図 5 の状態 A）。この状態 A から、通信環境が急に良くなった場合、即ち基地局の送信電力が最大値より小さい値でも所望の通信品質が得られる環境になったとき、大きい値になっている目標 S I R に受信 S I R が追従する（図 5 の状態 B）。その後、受信 S I R が大きいため通信品質が良い状態が続き、徐々に目標 S I R が小さくなる（図 5 の状態 C）。そして、最終的には適切な目標 S I R に落ち着く（図 5 の状態 D）。以上の処理では、過剰な送信電力の状態が時間 E だけ続き、適切な目標 S I R に収束するまでの時間が長いので、回線容量の面で好ましくない。これは、図 5 の状態 A のときに基地局の送信電力が最大値のため、受信 S I R は増加しないのにも拘らず、通信品質のみを判断基準として目標 S I R を大きくしていることに起因している。

【0 0 1 1】

また、逆に基地局の送信電力は最小値だが、通信品質が所望の通信品質より良い場合には、目標 S I R は通信品質が良いために小さくなる。一方、受信 S I R は、基地局の送信電力が最小値となっているため、目標 S I R に追従しない状態となる（図 6 の状態 A）。この状態 A から、通信環境が急に悪くなった場合、即

ち基地局の送信電力が最小値では通信品質が悪い又は通信が維持できないような環境になったとき、受信SIRが急激に目標SIRに追従して小さくなる（図6の状態B）。その後、受信SIRが小さいために、通信品質が悪化して目標SIR、受信SIRが大きくなる（図6の状態C）。そして、最終的に適切な目標SIRに落ち着く（図6の状態D）。

【0012】

ここで問題となるのは、状態BでSIRが小さくなることである。目標SIRのUP制御は、通信品質が悪いと判断してから行うので、受信SIRが目標SIRに追従するスピードと比較すると遅い。従って、通信品質が悪いと判断して目標SIRをUPする前に、通信品質が劣化して通信を切断する可能性がある。これは、図6の状態Aのときに、受信SIRが目標SIRに追従していないにも拘らず、目標SIRを小さくしていることに起因している。

【0013】

【発明の目的】

本発明は従来技術の上述した課題に鑑みなされたものであり、斯かる課題を解決又は軽減する送信電力制御方式を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するため、本発明による送信電力制御方式は次のような特徴的な構成を採用している。

【0015】

(1) 基地局および移動局間で、無線により通信する際に、前記基地局から前記移動局への送信電力を目標SIR（希望信号電力対雑音電力比）の使用により最適値に制御する送信電力制御方式において、

前記目標SIRを、前記通信の通信品質および前記目標SIRに対する受信SIRの追従度合に基づき設定する送信電力制御方式。

【0016】

(2) 前記目標SIRに対する受信SIRの追従度合は、前記目標SIRと受信SIR測定値との差の絶対値により判断する上記(1)の送信電力制御方式。

【0017】

(3) 前記目標SIRに対する受信SIRの追従度合は、前記目標SIRと受信SIR測定値の差の絶対値の時間積分値により判断する上記(1)の送信電力制御方式。

【0018】

(4) 前記目標値と測定値の差の絶対値を予め決められた閾値と比較し、該比較の結果に基づき前記目標SIRのUP又はDOWNを行う上記(2)の送信電力制御方式。

【0019】

(5) 前記SIR目標値は、メモリに格納されると共に、新たに設定されたSIR目標値も前記メモリに格納される上記(1)乃至(4)の何れかの送信電力制御方式。

【0020】

(6) 前記目標SIRの制御は、復調部から前記通信品質目標値を読み出し、通信品質測定部からの前記通信品質測定値を読み出し、メモリからSIR目標値を読み出し、SIR測定部から前記SIR測定値を読み出し、目標SIR制御部により設定する上記(1)乃至(5)の何れかの送信電力制御方式。

【0021】

(7) 前記基地局および前記移動局間の無線通信は、アウターループ送信電力制御を使用するW-CDMA方式等の無線通信方式である上記(1)乃至(6)の何れかの送信電力制御方式。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による送信電力制御方式の好適実施形態の構成および動作を、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0023】

先ず、図1は、本発明による送信電力制御方式の好適実施形態の構成を示すブロック図である。図1に示す本発明の送信電力制御方式を適用する送信電力制御部10は、通信品質測定部11、SIR測定部12、復調部13、目標SIR制

御部 14 およびメモリ 15 を含んでいる。

【0024】

次に、図 1 に示す送信電力制御方式 10 を構成する各構成要素 11 ~ 15 の主要機能を説明する。通信品質測定部 11 は、BER および BLER 等の通信品質を示すパラメータを測定する。SIR 測定部 12 は、受信信号の SIR を測定する。復調部 13 は、受信信号から各種データを復号する。この復号したデータの中に通信品質の目標値が含まれる。メモリ 15 には、SIR の目標値が格納されている。目標 SIR 制御部 14 は、各部から通信品質の目標値と測定値、SIR の目標値と測定値を読み出し、SIR 目標値を算出する。また、算出した値をメモリ 15 に設定する。

【0025】

次に、図 1 および図 2 を参照して、本発明による送信電力制御方式全体の動作を説明する。目標 SIR 制御部 14 は、復調部 13 から通信品質の目標値を読み出し（図 1 中のステップ S1）、通信品質測定部 11 から通信品質の測定値を読み出し（図 1 中のステップ S2）、またメモリ 15 から SIR の目標値を読み出し（図 1 中のステップ S3）、更に SIR 測定部 12 から SIR 測定値を読み出す（図 1 のステップ S4）。これら読み出した通信品質の目標値と測定値の比較結果と、目標 SIR に対する受信 SIR の追従の度合いから、目標 SIR の制御を行う（図 1 のステップ S5 および図 2 参照）。通信品質の目標値と測定値の比較は、一定時間の BLER、BER、一定量のデータ受信時の BLER および BER に加え、CRC-NG 数（巡回冗長検査）等の様々なパラメータで判断可能であるので、ここでは特に規定しない。また、目標 SIR に対する受信 SIR の追従の度合いは

$$| \text{SIR 目標値} - \text{SIR 測定値} |$$

としている。この値が小さいほど追従の度合いが大きい。

【0026】

これら 2 つの判断基準「通信品質の目標値と測定値の比較」、「目標 SIR に対する受信 SIR の追従の度合」を用いて、目標 SIR の制御条件を次のように規定する。

〔目標SIRのUP〕

通信品質：目標値より測定値が悪い \cap SIR：|目標値－測定値| < α ・・・式
X

(ここで、 α は予め決められた閾値)

〔目標SIRのDOWN〕

通信品質：目標値より測定値が良い \cap SIR：|目標値－測定値| < α ・・・式
Y

【0027】

本発明では、目標SIRに対する受信SIRの追従度合が式Xの閾値 α 以上の場合にのみ、目標SIRを変化させる処理を行う。従って、基地局の送信電力が最大値や最小値に張り付いた場合には、上記式X、Yの条件を満たさないため、目標SIRの制御を行わない。

【0028】

次に、それぞれ上述した図5および図6と対応する図3および図4を参照して、図5および図6で説明した課題が、本発明による制御により、どのように改善されるか説明する。基地局の送信電力が最大値で、通信品質が所望の通信品質より悪い状態の場合には、受信SIRが目標SIRに追従しない。このとき、通信品質が所望の通信品質より悪くても目標SIRのUPは行わない(図3の状態A)。急に通信環境が良くなった場合には、目標SIRに受信SIRが追従することが可能である(図3の状態B)。その後、所望の通信品質に見合った目標SIRに収束する(図3の状態C)。本発明では、状態Aのときに目標SIRの増加を抑えることが可能となるため、所望の通信品質に見合った目標SIRに迅速に収束する。

【0029】

一方、基地局の送信電力が最小値で、通信品質が所望の通信品質より良い状態の場合にも、受信SIRが目標SIRに追従しない。このとき、通信品質が所望の通信品質より良くても、目標SIRをDOWNしない(図4の状態A)。ここで、急に通信環境が悪くなった場合には、目標SIRに受信SIRが追従する(図4の状態B)。その後、所望の通信品質に見合った目標SIRに収束する(図

4の状態C)。状態Aのときに目標SIRが受信SIR- α よりも小さくならないため、状態Bで通信環境が悪くなったときでも受信SIRの変化を抑えることが可能となる。その結果、通信品質が悪化し又は通信が切断する現象を改善可能である。

【0030】

次に、本発明の他の実施形態又は変更例について説明する。上述した好適実施形態では、目標SIRに対する受信SIRの追従度合に、目標SIRと受信SIRの差の絶対値、即ち瞬時値を使用したか、目標SIRと受信SIRの差の時間積分値（即ち、 $\int | \text{目標SIR} - \text{受信SIR} | dt$ ）等の他の式を使用してもよい。また、通信品質の目標値と測定値の比較は、一定時間のBLER、BER、一定量のデータ受信時のBLER、BERに加え、CRC-NG数等から判断してもよい。更に、上述した実施形態では、移動局側のアウトーループ送信電力制御として扱ったが、基地局のアウトーループ電力制御に適用してもよい。更にまた、本発明は、WCDMA方式に限定されず、アウトーループ送信電力制御を使用するものであれば、他の方式にも適用可能である。

【0031】

以上、本発明による送信電力制御方式の好適実施形態の構成および動作を詳述した。しかし、斯かる実施形態は、本発明の単なる例示に過ぎず、本発明の要旨を逸脱することなく、特定用途に応じて種々の変形変更が可能であることに留意されたい。

【0032】

【効果の説明】

以上の説明から明らかな如く、本発明の送信電力制御方式によると、次の如き実用上の顕著な効果が得られる。即ち、アウトーループ送信電力制御において、従来の如く通信品質のみを判断基準として目標SIRの制御を行なうと、基地局の送信電力が最大値、最小値に張り付いたときに、適正な目標SIRの制御ができない場合がある。しかし、本発明の送信電力制御方式によると、目標SIRの制御を通信品質のみでなく、目標SIRに対する受信SIR（測定値）の追従度合も考慮して判断することで、迅速に最適送信電力に設定可能になり、従来技術の

課題を改善可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による送信電力制御方式の好適実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明における目標 S I R 制御方式の好適実施形態の具体的な説明図である。

【図 3】

本発明における通信環境が改善した場合の動作説明図である。

【図 4】

本発明における通信環境が悪化した場合の動作説明図である。

【図 5】

従来技術における通信環境が改善した場合の動作説明図である。

【図 6】

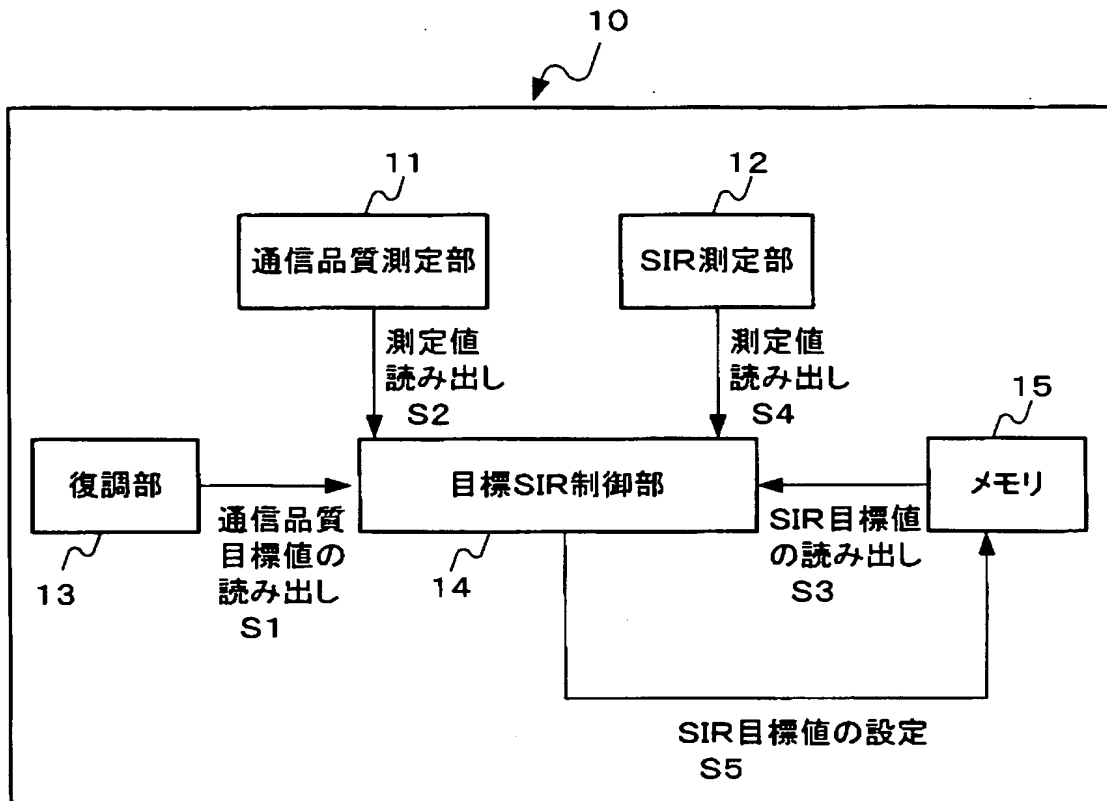
従来技術における通信環境が悪化した場合の動作説明図である。

【符号の説明】

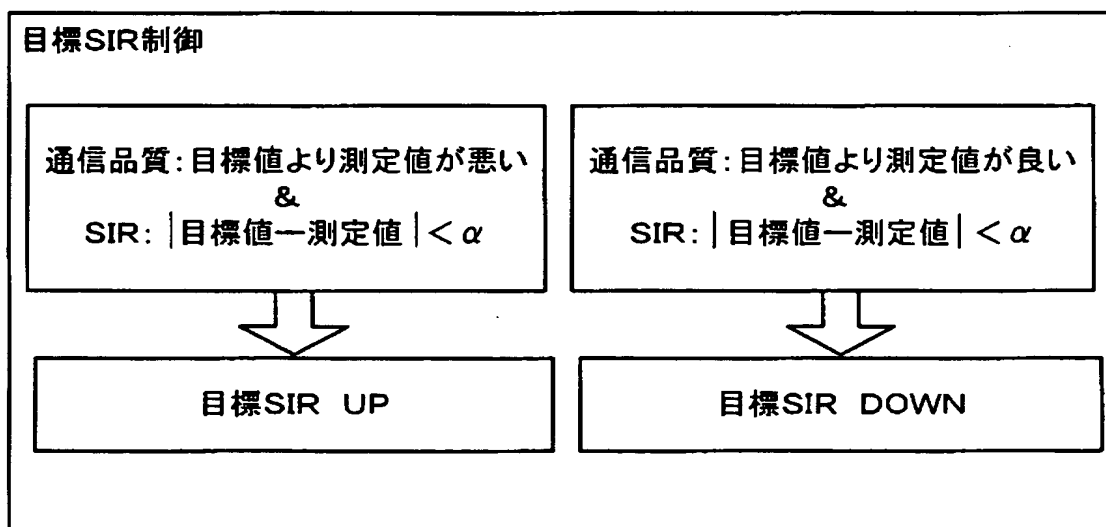
- 1 0 送信電力制御部
- 1 1 通信品質測定部
- 1 2 S I R 測定部
- 1 3 復調部
- 1 4 目標 S I R 制御部
- 1 5 メモリ（記憶部）

【書類名】 図面

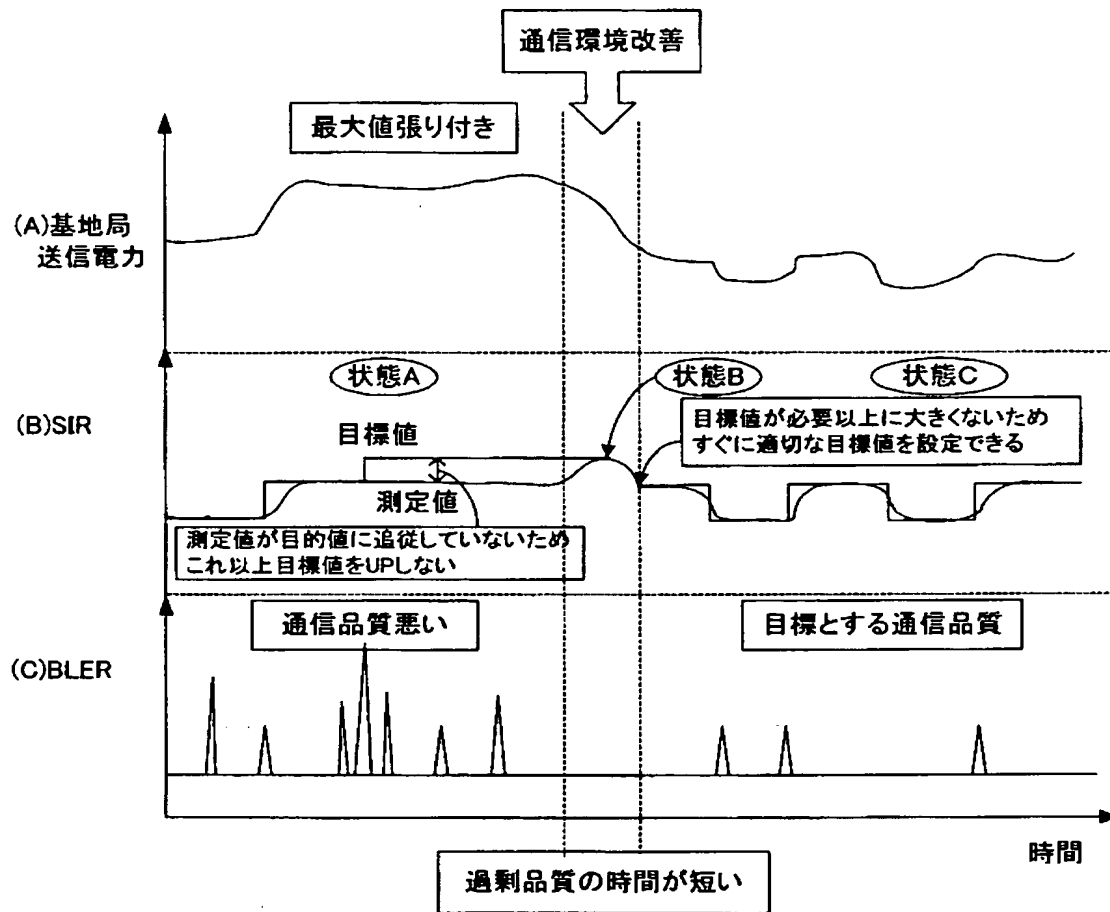
【図 1】



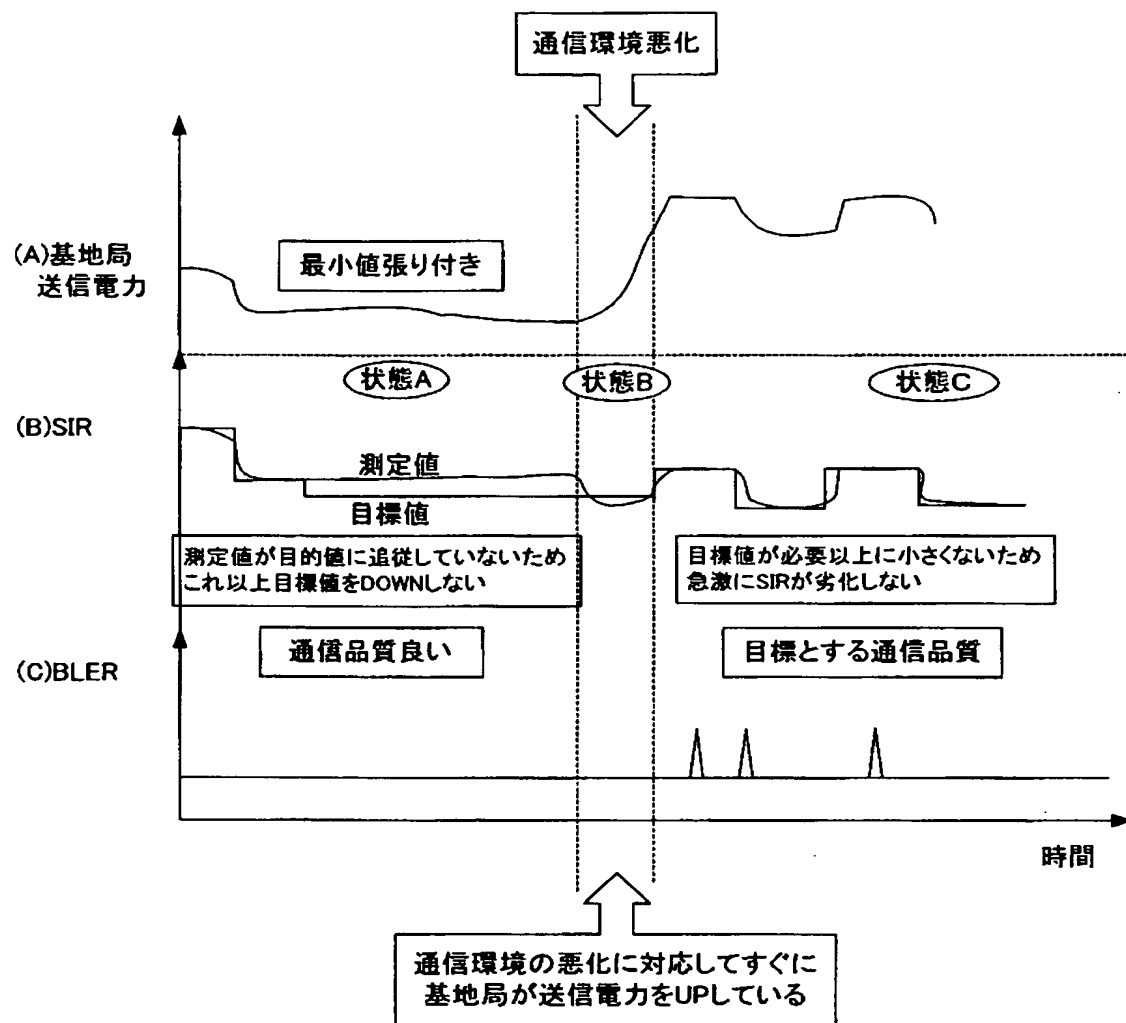
【図 2】



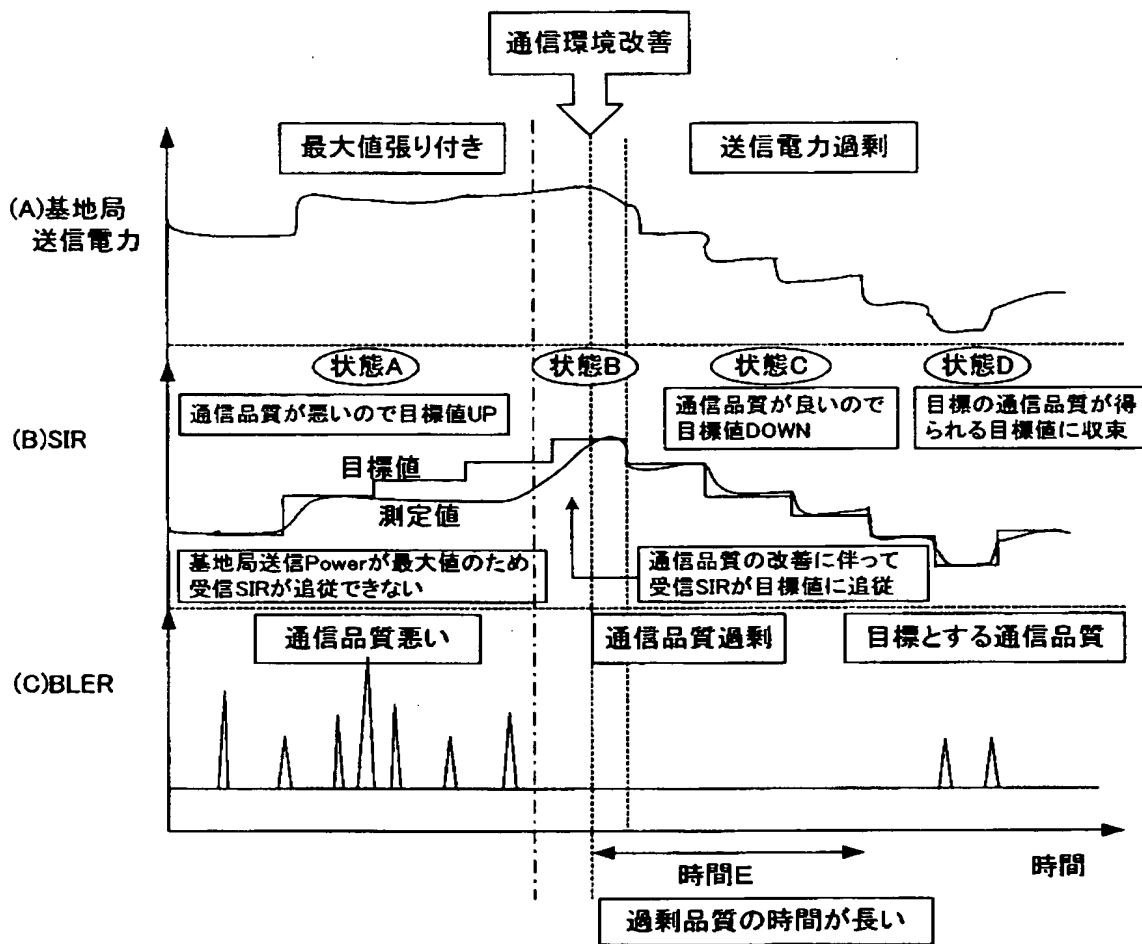
【図 3】



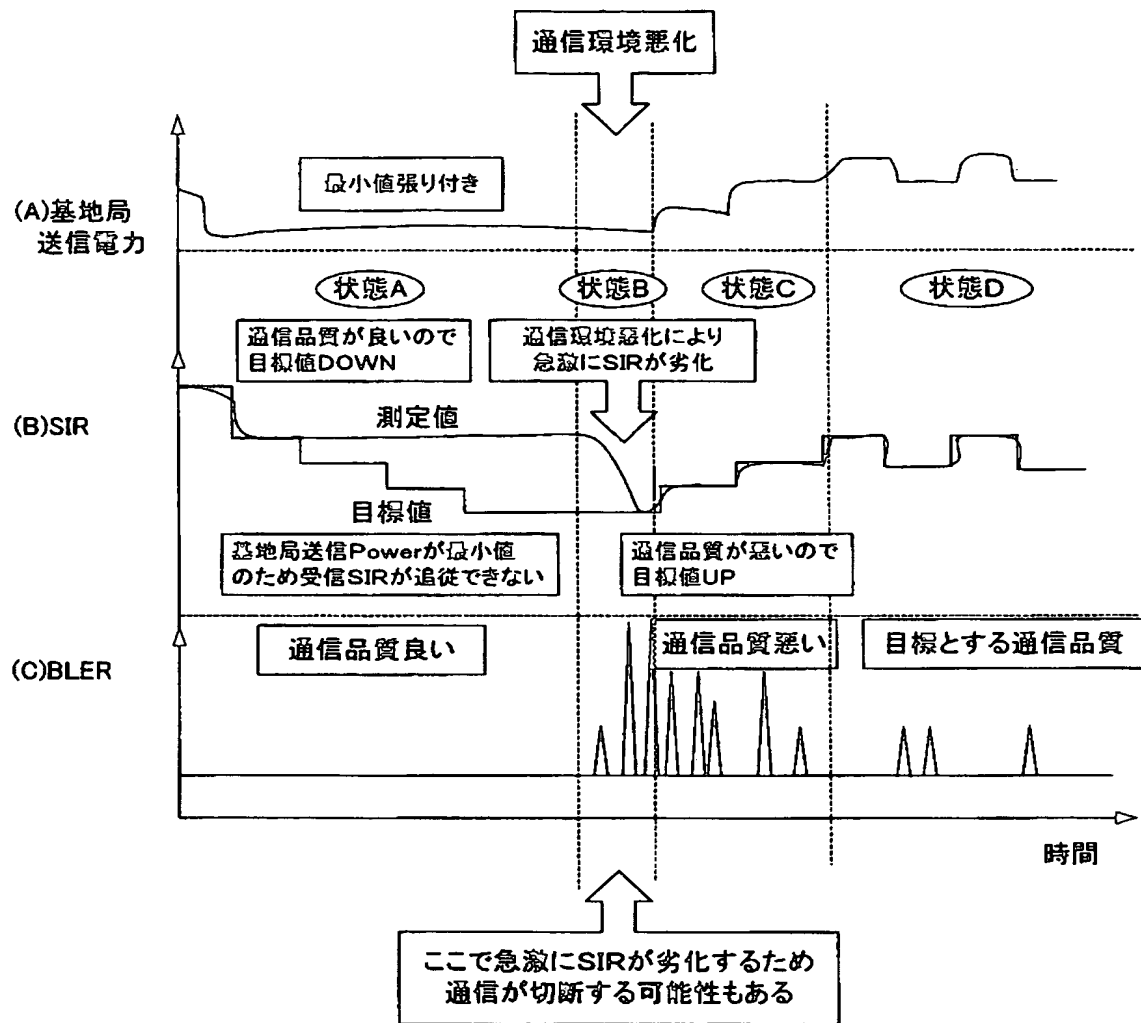
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基地局および移動局間でW－C D M A方式等で無線通信する場合に、通信環境が変化した場合に、迅速且つ円滑に対応可能な送信電力制御制御方式を提供する。

【解決手段】 目標S I R制御部1 4に復調部1 3からの通信品質目標値、通信品質測定部1 1からの通信品質測定値、メモリ1 5からのS I R目標値およびS I R測定部1 2からのS I R測定値をそれぞれ読み出し、目標S I Rと受信S I R（測定値）との追従度合を判断してS I R目標値を設定する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 6 4 5 7 7

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
日本電気株式会社